



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 02 609 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 03 G 3/20
H 04 R 5/04

⑳ Aktenzeichen: P 42 02 609.1
㉔ Anmeldetag: 30. 1. 92
㉕ Offenlegungstag: 6. 8. 92

DE 42 02 609 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
30.01.91 KR 91-1531

㉒1 Anmelder:
Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, KR

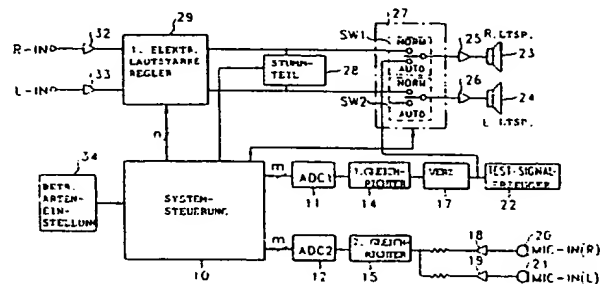
㉒4 Vertreter:
Wilhelms, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Kilian, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Pohlmann, E., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

㉒7 Erfinder:
Lee, Heui-su; Jang, Seong-cheol, Suwon, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Schaltung und Verfahren zur Steuerung eines Wiedergabeschallpegels in Anpassung an einen Hörraum

⑤7 Gegenstand der Erfindung sind eine Schaltung und ein Verfahren zur automatischen Steuerung des Wiedergabeschallpegels in einem Verstärkungsteil eines Audiogeräts nach Hörraumbedingungen. Vor der eigentlichen Tonwiedergabe durch das Gerät wird mit dem Gerät ein Testsignal erzeugt, wiedergegeben und im Hörraum zur Ausbreitung gebracht, wobei dieses Testsignal nach seiner Ausbreitung im Hörraum wiederempfangen und mit dem ursprünglichen Testsignal verglichen wird. Nach dem Ergebnis dieses Vergleichs wird die Lautstärke am Audiogerät automatisch eingestellt, wodurch die Hörbedingungen verbessert werden.



DE 42 02 609 A 1

Best Available Copy

Die Erfindung bezieht sich auf einen Verstärker in einem Audiogerät, und richtet sich insbesondere auf eine Schaltung und ein Verfahren zur automatischen Steuerung eines Wiedergabeschallpegels, mit welchen der Wiedergabeschallpegel abhängig von dem Raum, in dem gehört wird, bestimmt wird.

Im allgemeinen hängt Schall hauptsächlich von Ort und Zeit der Schallwiedergabe ab. Dementsprechend empfindet der Zuhörer unterschiedliche Lautstärken immer dann, wenn sich Größe und umgebender Geräuschpegel des Raumes, in dem der Schall wiedergegeben wird, ändern.

Außerdem wird selbst bei gleichbleibendem Raum, wenn die Zuhörerschaft groß ist und dementsprechend die Geräusche stark sind, die Lautstärke oder die Klarheit des Schalls verschlechtert. Bei kleiner Zuhörerschaft, wie in Fig. 5A, wird eine geringfügige Schallmenge im Raum zerstreut oder absorbiert, und die im hinteren Bereich des Raums wahrgenommene Lautstärke ist groß. Im Falle der Fig. 5B jedoch, welche eine große Zuhörerschaft darstellt, kann die Zuhörerschaft im rückwärtigen Bereich den Schall nicht besonders gut wahrnehmen, da der Mittelbereich den Schall stark zerstreut.

In einem solchen Fall wird üblicherweise die Lautstärke durch manuelle Betätigung eines Schalters oder einer Fernsteuerung durch den Benutzer verstellt und dadurch der Pegel des wiedergegebenen Signals so eingestellt, daß er der Änderung des umgebenden Geräuschpegels angepaßt ist. Dabei gibt es Nachteile insofern, als das Verstellen durch den Benutzer wiederholt erforderlich ist, um den optimalen Pegel des wiedergegebenen Signals einzustellen. Da ferner der Pegel entsprechend dem subjektiven Empfinden des Benutzers eingestellt wird, sind optimale Wiedergabesignalpegel nicht garantiert.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung einer Schaltung und eines Verfahrens zum automatischen Steuern des Wiedergabeschallpegels in Anpassung an einen Hörraum, welche den Wiedergabeschallpegel für den Hörraum geeignet einstellen, indem die Lautstärke unter Verwendung eines bestimmten Testsignals automatisch eingestellt wird, bevor der eigentlich für die Wiedergabe beabsichtigte Schall mit dem System wiedergegeben wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe umfaßt erfindungsgemäß die Schaltung eine Wiedergabeschaltung eines Audiogeräts mit Vorverstärkermitteln zum Verstärken eines Eingangssignals auf einen bestimmten Wert und Wiedergabemitteln zum Aufgeben des von den Vorverstärkermitteln ausgegebenen Schallsignals auf einen Lautsprecher; elektronische Lautstärkereglermittel zum Steuern des Verhältnisses eines Eingangssignals aus den Vorverstärkermitteln zu einem auf den Lautsprecher ausgegebenen Signal gemäß einem bestimmten Wert, wobei der Lautstärkewert durch bestimmte Steuerdaten bestimmt wird; Testsignalerzeugungsmittel zum Ausgeben eines Testsignals zur Prüfung eines Zustands eines Hörraums; Nachweismittel zum Nachweisen des Testsignals, das den Hörraum durchlaufen hat; und Steuermittel zum automatischen Steuern des Lautstärkesignals der elektronischen Lautstärkeeinstellmittel durch Feststellen einer Differenz zwischen Signalen, die vom Testsignalerzeuger und von den Nachweismitteln ausgegeben werden, wodurch ein optimaler Wiedergabeschallpegel gemäß dem Hörraum

eingestellt wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Verfahren zum automatischen Steuern des Wiedergabeschallpegels in einem Audiogerät in Anpassung an einen Hörraum gelöst, welches die Verfahrensschritte des Erzeugens eines Testsignals während eines Leitungszustandes und Wiedergebens des Testsignals; des Ausbreitens des Wiedergabetestsignals in den Hörraum, Nachweisens des Testsignals nach dem Durchlaufen des Hörraums, und Vergleichens desselben mit dem ursprünglich erzeugten Testsignal zur Feststellung der Pegeldifferenz; und des Einstellens eines Wiedergabeschallpegels durch die im Pegeldifferenzfeststellungsschritt festgestellte Pegeldifferenz, um so automatisch den Wiedergabeschallpegel in Anpassung an den Hörraum einzustellen, aufweist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Auf diesen zeigt

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform einer Schaltung zum automatischen Steuern eines Wiedergabeschallpegels gemäß der Erfindung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform einer Schaltung zum automatischen Steuern eines Wiedergabeschallpegels gemäß der Erfindung,

Fig. 3 ein Flußdiagramm einer ersten Ausführungsform eines Verfahrens zum automatischen Steuern eines Wiedergabeschallpegels gemäß der Erfindung,

Fig. 4 ein Flußdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines Verfahrens zum automatischen Steuern eines Wiedergabeschallpegels gemäß der Erfindung, und

Fig. 5A und 5B jeweils eine Hörraumbedingung.

Fig. 1 veranschaulicht eine Ausführungsform, welche einen ersten und einen zweiten Vorverstärker 32 und 33 für eine erste Verstärkung von Signalen, die über den linken und rechten Leitungseingangsanschluß L-IN und R-IN eingegeben werden; einen ersten elektronischen Lautstärkereglер 29 zum Verstellen der Spannungsverstärkung zwischen dem Eingang und dem Ausgang und Einstellen der Spannungsverstärkung gemäß bestimmten Steuerdaten; einen Stummteil 28 zum Stummschalten eines vom ersten elektronischen Lautstärkereglер 29 ausgegebenen Signals; einen Schaltteil 27 zum Umschalten von einem Haupttonsignal auf ein Testsignal gemäß einer bestimmten Steuerung; einen ersten und zweiten Verstärker 25 und 26 zum zweiten Verstärken der Ausgangssignale des Schaltteils 27 zur Übertragung derselben auf einen betreffenden Lautsprecher 23 bzw. 24; einen Testsignalerzeuger 22 zum Ausgeben eines bestimmten Testsignals; eine Verzögerungsschaltung 17 zum Kompensieren einer Zeitdifferenz, die zwischen dem vom Testsignalerzeuger 22 ausgegebenen Testsignal und dem Testsignal nach Durchlaufen der Lautsprecher und des Schallwiedergaberaums entsteht; ein linkes und rechtes Mikrophon 20 und 21; einen ersten und zweiten Mikrophonverstärker 18 und 90 zum Verstärken der vom linken und rechten Mikrophon 20 und 21 ausgegebenen Schallsignale; einen ersten und zweiten Gleichrichter 14 und 15 zum Umwandeln der Ausgangssignale der Verzögerungsschaltung 17 und des ersten und zweiten Mikrophonverstärkers 18 und 19 in Gleichspannungssignale; einen ersten und zweiten Analog-Digitalwandler (ADC) 11 und 12 zum Umwandeln von analogen Ausgangssignalen des ersten und zweiten Gleichrichters 14 und 15 in Digitalsignale; eine Systemsteuerung 10 zum Steuern des ersten elektronischen Lautstärkereglers 29, des Stummteils 28 und des Schaltteils 27 und zum Vergleichen des Testsignals mit dem

Eingangssignal aus den Mikrofonen 20 und 21; und einen Betriebsarteneinstellteil 34 zum Eingeben eines Betriebsartensteuersignals auf die Systemsteuerung 10 umfaßt.

Fig. 2 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Bei dieser Ausführungsform sind anstelle eines ersten elektronischen Lautstärkereglers 29 ein zweiter und dritter elektronischer Lautstärkeregler 30 und 31, die unter der Steuerung der Systemsteuerung 10 arbeiten, mit den Ausgängen des ersten und zweiten Vorverstärkers 32 und 33 zur getrennten Steuerung von Spannungsverstärkungen verbunden. Die Ausgänge des ersten und zweiten Mikrophonverstärkers 18 und 19 werden über einen dritten Gleichrichter 36 und einen dritten Analog-Digitalwandler 35 bzw. einen vierten Gleichrichter 16 und einen vierten Analog-Digitalwandler 13 getrennt auf die Systemsteuerung 10 gegeben.

Unter Zugrundelegung der vorgenannten Aufbauten werden die Arbeitsweisen der Ausführungsformen nun im einzelnen beschrieben. Bezug genommen wird dabei auf Fig. 3, die ein zur Fig. 1 gehöriges Flußdiagramm darstellt, und Fig. 4, die ein zur Fig. 2 gehöriges Flußdiagramm darstellt.

Im Grundsatz wird die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Wiedergabe eines Tonsignals angewandt und verbessert die Hörbedingungen, indem vom Gerät ein bestimmtes Testsignal ausgegeben und die Pegeländerung des Testsignals im Hörraum überprüft und ein geeigneter Wiedergabepegel durch Regeln der Lautstärke gemäß dem Ergebnis der Überprüfung eingestellt wird.

Gemäß den Fig. 1 und 3 steuert mit Einschalten der Spannung die Systemsteuerung 10 den Stummteil 28 so, daß dieser die linken und rechten Tonleitungssignale, die vom ersten elektronischen Lautstärkeregler 29 ausgegeben werden, im Schritt 40 stummsteuert.

Danach wird der Status des Betriebsarteneinstellteils 34 im Schritt 41 überprüft. Hierbei entspricht die Betriebsart einer automatischen oder manuellen Wiedergabelautstärkesteuerung. Wenn das Ergebnis der Überprüfung automatische Betriebsart angibt, gibt die Systemsteuerung 10 ein Steuersignal aus, welches den Schaltteil 27 auf die AUTO-Kontakte schaltet (in Schritt 42).

Dementsprechend wird ein vom Testsignalerzeuger 22 ausgegebenes Testsignal auf den ersten und zweiten Lautsprecher 23 und 24 über den ersten und zweiten Verstärker 25 und 26 im Schritt 43 ausgegeben. Das Testsignal kann dabei weißes oder rosa Rauschen sein.

Das vom Testsignalerzeuger 22 ausgegebene Testsignal wird gleichzeitig auf die AUTO-Kontakte des Schaltabschnitts 27 und auf die Verzögerungsschaltung 17 gegeben. Die Verzögerungsschaltung 17 verzögert das Testsignal um die erforderliche Zeit, d. h. bis das Signal nach dem Durchlaufen des Hörraums als Schall über das erste und zweite Mikrofon 20 und 21 auf den zweiten Gleichrichter 15 gegeben wird. Das zugeführte Testsignal wird in dem ersten Gleichrichter 14 in einen Gleichspannungswert und im ersten ADC 11 in ein digitales Signal umgewandelt und dann der Systemsteuerung 10 zugeführt.

Die auf den ersten und zweiten Lautsprecher 23 und 24 ausgegebenen Testsignale werden dem ersten und zweiten Mikrofon 20 und 21 über den Hörraum zugeführt. Der erste und zweite Mikrophonverstärker 18 und 19 verstärken die vom ersten und zweiten Mikrofon 20 und 21 zugeführten Signale. Wie im Testsignalverarbeitungsschritt verarbeiten der zweite Gleichrichter 15 und zweite ADC 12 das über das erste und zweite

Mikrofon 20 und 21 zugeführte Signal und führen es der Systemsteuerung 10 im Schritt 44 zu.

Die Systemsteuerung 10 vergleicht den Wiedergabepegel des Referenztestsignals mit dem des Testsignals (der Ausgabe des zweiten ADC 12), welches nach dem Durchlaufen des Hörraums einen geänderten Wiedergabepegel hat, und berechnet die Pegeldifferenz im Schritt 45.

Als Ergebnis des Vorgangs wird, wenn die Pegeldifferenz festgestellt ist, ein in Entsprechung zur Pegeldifferenz vorab im ROM der Systemsteuerung 10 gespeichertes Steuersignal im Schritt 46 ausgelesen und auf den ersten elektronischen Lautstärkeregler 29 im Schritt 47 gegeben. Dabei wird unter der Annahme, daß das Steuersignal 4 Bits enthält, der Minimalpegel als 0000 und der Maximalpegel als 1111 auf den ersten elektronischen Lautstärkeregler 29 ausgegeben.

Danach werden Steuersignale auf den Stummteil 28 und den Schaltteil 27 ausgegeben, wodurch Schaltteil 27 auf die NORM-Kontakte im Schritt 49 schaltet und der Stummteil 28 das Stummschalten der Tonleitung im Schritt 50 aufhebt. Dementsprechend werden die Tonsignale der linken und rechten Leitung, deren Wiedergabepegel durch den ersten elektronischen Lautstärkeregler 29 eingestellt sind, über das Schaltteil 27 und den ersten und zweiten Verstärker 25 und 26 auf den ersten und zweiten Lautsprecher 23 und 24 ausgegeben. Dabei hat der Schaltteil 27 entsprechende Schalter für die Eingangssignale der linken und rechten Leitung. Das heißt, er besteht aus einem ersten Schalter SW1, über den ein Eingangssignal L-IN der linken Leitung verläuft, und einem zweiten Schalter SW2, über den ein Eingangssignal R-IN der rechten Leitung verläuft.

Wenn andererseits das Ergebnis der Überprüfung im Schritt 41 ist, daß am Betriebsarteneinstellteil 34 manueller Betrieb eingestellt ist, werden die vorher in der Systemsteuerung 10 eingestellten Anfangsdaten oder Steuerdaten, die dem letzten vom Benutzer verwendeten Einstellwert für die Lautstärke entsprechen, auf den ersten elektronischen Lautstärkeregler 29 im Schritt 48 übertragen. Die Steuersignale werden auf den Stummteil 28 und Schaltteil 27 ausgegeben, so daß der Stummteil 28 die Stummschaltung der Leitungseingabe aufhebt und der Schaltteil 27 auf die NORM-Kontakte in den Schritten 49 und 50 umschaltet.

Die Arbeitsweise der in Fig. 2 dargestellten weiteren Ausführungsform der Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben.

Diese Ausführungsform dient im Prinzip dazu, zusätzlich die Lautstärke in Bezug auf die linke und rechte Leitung L-IN und R-IN getrennt zu steuern. Beschreibungen von Schritten, die mit denjenigen der Fig. 1 identisch sind, sind weggelassen. Zu diesen gehören der Schritt der Verstärkung des über die linke und rechte Leitung L-IN und R-IN gelieferten Signals auf einen bestimmten Wert, der Schritt der Steuerung des Stummteils 28, der Schritt der Steuerung des Schaltteils 27, der Verstärkungsschritt vor der Ausgabe über den ersten und zweiten Lautsprecher 23 und 24, der Testsignalerzeugungsschritt, etc.

Wenn ein Testsignal, welches den Hörraum durchlaufen hat, über das erste und zweite Mikrofon 20 und 21 aufgegeben wird, wird es im ersten und zweiten Verstärker 18 und 19 auf einen bestimmten Wert verstärkt. Die Verstärkersignale werden der Systemsteuerung 10 über den betreffenden Verstärker 16 bzw. 36 und ADC 13 bzw. 35 im Schritt 65 zugeführt, d. h., das über das erste Mikrofon 20 des rechten Kanals zugeführte Testsignal

wird im dritten Gleichrichter 16 in ein Gleichspannungssignal und im dritten ADC 13 in ein Digitalsignal umgewandelt und dann der Systemsteuerung 10 zugeführt. Das über das zweite Mikrophon 21 des linken Kanals zugeführte Testsignal wird im vierten Gleichrichter 36 in ein Gleichspannungssignal und im vierten ADC 35 in ein Digitalsignal umgewandelt und dann der Systemsteuerung 10 zugeführt.

Die Systemsteuerung 10 vergleicht und stellt dann die Differenz zwischen den über die jeweiligen Eingänge aus dem ersten und zweiten Mikrophon 20 und 21 zugeführten Signalen einerseits und dem vom Testsignalerzeuger 22 ausgegebenen Referenzsignal andererseits im Schritt 66 fest. Der Differenz entsprechende im ROM gespeicherte Steuerdaten werden entsprechend dem Feststellungsergebnis in Bezug auf jedes der vom ersten bzw. zweiten Mikrophon 20 bzw. 21 herkommenden Eingangssignale im Schritt 67 ausgelesen.

Das in Bezug auf das erste Mikrophon 20 gelesene Steuersignal wird auf den zweiten elektronischen Lautstärkeregel 30 und das in Bezug auf das zweite Mikrophon 21 gelesene Steuersignal auf den dritten elektronischen Lautstärkeregel 31 im Schritt 68 ausgegeben, wodurch die Lautstärke in diesem Schritt gesteuert wird. Dann werden sowohl der Stummteil 28 als auch der Schaltteil 27 dahingehend gesteuert, daß sie das eigentliche Tonsignal mit eingestelltem Wiedergabeschallpegel über die Lautsprecher 23 und 24 ausgeben.

Wenn andererseits der Betriebsarteneinstellteil 34 manuelle Betriebsweise einstellt, ist das auf den zweiten und dritten Lautstärkeregel 30 und 31 von der Systemsteuerung 10 ausgegebene Lautstärkesteuersignal die in der Systemsteuerung gesetzten Anfangsdaten oder der vorher vom Benutzer eingestellte Lautstärkepegel.

Wie oben beschrieben, besteht ein Vorteil darin, daß die Hörbedingungen durch automatische Kompensation des Wiedergabesignalpegels entsprechend einer Änderung der Umgebung, zu der der Geräuschpegel sowie die Anzahl der Zuhörer gehören, verbessert werden können.

Der Wiedergabepegel eines in einem Testsignalerzeuger erzeugten Testsignals wird als Referenzwert genommen und ein identisches Testsignal in den Hörraum ausgegeben. Der Referenzwert und das Testsignal, das den Hörraum durchlaufen hat, werden danach verglichen, um die Differenz festzustellen, wonach die Lautstärke entsprechend dem festgestellten Differenzwert automatisch gesteuert wird.

Patentansprüche

1. Schaltung zur automatischen Steuerung eines Wiedergabeschallpegels in Anpassung an einen Hörraum, welche eine Audiogerät-Wiedergabeschaltung mit Vorverstärkermitteln (32, 33) zum Verstärken eines eingegebenen Tonsignals auf einen bestimmten Wert und Wiedergabemitteln zur Wiedergabe des von den Vorverstärkermitteln (32, 33) ausgegebenen Tonsignals an einem Lautsprecher (23, 24), elektronische Lautstärkeregelmittel (29) zum Steuern des Verhältnisses von Eingabe aus den Vorverstärkermitteln (32, 33) zu auf den Lautsprecher (23, 24) ausgegebenem Signal gemäß einem auf die Lautstärkeregelmittel gegebenen Lautstärkesteuersignal, Testsignalerzeugungsmittel (22) zum Ausgeben eines Testsignals für eine Überprüfung des Zustan-

des eines Hörraums,

Nachweismittel zum Nachweisen des Testsignals nach Wiedergabe durch die Wiedergabemittel, und Steuermittel (10) zum automatischen Steuern des Lautstärkesteuersignals für die elektronischen Lautstärkeregelmittel (29; 30, 31) entsprechend der Differenz zwischen dem von den Testsignalerzeugungsmitteln (22) ausgegebenen Signal und dem von den Nachweismitteln ausgegebenen Signal zur Einstellung eines entsprechend dem Hörraum optimalen Wiedergabeschallpegels aufweist.

2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung

Auswahlmittel (27) zur Ausgabe entweder der von den Testsignalerzeugungsmitteln (22) ausgegebenen Signale oder der von den elektronischen Lautstärkeregelmitteln (29; 30, 31) ausgegebenen Signale auf den Lautsprecher (23, 24) unter der Steuerung der Steuermittel (10), und einen Betriebsarteneinstellteil (34) zum Zuführen eines Signals durch Einstellen einer bestimmten Betriebsart, derart, daß ein die Auswahl durch die Auswahlmittel (27) entsprechend steuerndes Signal in die Steuermittel (10) ausgegeben wird, aufweist.

3. Schaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung einen Stummteil (28) zum Stummschalten eines von den Vorverstärkermitteln (32, 33) ausgegebenen Tonsignals unter der Steuerung durch die Steuermittel (10) bei Einschalten der Spannung und zum Ausgeben des Tonsignals auf den Lautsprecher (23, 24) über die Auswahlmittel (27), falls die Lautstärke an den elektronischen Lautstärkeregelmitteln (29; 30, 31) richtig eingestellt ist, aufweist.

4. Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung ferner Verzögerungsmittel (17) zum Kompensieren der Zeitdifferenz aufweist, die auftritt, bis das von den Testsignalerzeugungsmitteln (22) ausgegebene Testsignal über die Wiedergabemittel und den Hörraum als Nachweissignal in den Nachweismitteln erzeugt wird.

5. Schaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachweismittel aus einem linken und rechten Mikrophon (20, 21) bestehen, die in dem Audiogerät vorgesehen sind.

6. Schaltung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebsarteneinstellteil (34) durch Steuerbefehle und Information, die von einem Benutzer geliefert werden, betätigt wird.

7. Verfahren zum Steuern eines Wiedergabeschallpegels unter Verwendung der Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit den Verfahrensschritten des

Erzeugens eines Testsignals in einem Leitungstummschaltungszustand und Wiedergebens des Testsignals,

Einstrahlens des wiedergegebenen Testsignals in den Hörraum, Nachweisens desselben nach Durchlaufen des Hörraums und Vergleichens desselben mit dem ursprünglich erzeugten Testsignal zur Feststellung einer Pegeldifferenz zwischen den beiden Testsignalen, und

Einstellens eines Wiedergabeschallpegels anhand der im Schritt der Pegeldifferenzfeststellung festgestellten Pegeldifferenz zur automatischen Einstellung eines an den Hörraum angepaßten Wiedergabeschallpegels.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß während des Leitungsstummschaltungszustandes des Testsignalerzeugungsschrittes das empfangene Tonsignal mit Einschalten der Spannungsversorgung stummgeschaltet wird. 5

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegeldifferenzfeststellungsschritt die sonst beim Vergleich der beiden Signale vorhandene Zeitdifferenz kompensiert, indem das ursprünglich erzeugte Testsignal verzögert wird, bis das wiedergegebene Testsignal nachgewiesen wird. 10

10. Schaltung zur Steuerung eines Wiedergabeschallpegels in Anpassung an einen Hörraum, mit einer Wiedergabeschaltung eines Audiogeräts mit einer Anzahl von Vorverstärkermitteln (32, 33) zum getrennten Verstärken empfangener Tonsignale für einen linken und rechten Kanal auf bestimmte Werte und Wiedergabemitteln zum Wiedergeben der von den Vorverstärkermitteln ausgegebenen Tonsignale auf zugehörigen Lautsprechern (23, 24), einer Anzahl von elektronischen Lautstärkeregelmitteln (30, 31) zum Steuern der Verhältnisse von Eingangssignalen aus den Vorverstärkermitteln (32, 33) zu Signalen, die auf die Lautsprecher (23, 24) ausgegeben werden, auf eine bestimmte Größe, wobei die Größe durch Steuersignale bestimmt wird, 25

Testsignalerzeugungsmitteln (22) zur Ausgabe eines Testsignals zur Überprüfung des Zustandes eines Hörraums, Nachweismitteln zum Nachweisen des über die Wiedergabemittel wiedergegebenen Testsignals, und 30

Steuermitteln (10) zum automatischen Steuern jeweiliger Lautstärkesteuersignale der Anzahl von elektronischen Lautstärkeregelmitteln (30, 31) anhand einer festgestellten Differenz zwischen Signalen, die von den Testsignalerzeugungsmitteln (22) und den Nachweismitteln ausgegeben werden, wodurch ein entsprechend dem Hörraum optimaler Wiedergabeschallpegel eingestellt wird. 40

11. Schaltung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung ferner Auswahlmittel (27) zum Ausgeben auf die entsprechenden Lautsprecher (23, 24) entweder des von den Testsignalerzeugungsmitteln (22) ausgegebenen Testsignals oder der von der Anzahl von elektronischen Lautstärkeregelmitteln (30, 31) ausgegebenen Signale unter der Steuerung der Steuermittel (10), und 45

einen Betriebsarteneinstellteil (34) zum Zuführen eines Signals durch eine bestimmte Betriebsarteneinstellung, derart, daß ein Signal zur Steuerung der Auswahl durch die Auswahlmittel (27) auf die Steuermittel (10) ausgegeben wird, aufweist. 50

12. Schaltung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung ferner einen Stummschaltungsteil (28) zum Stummschalten von von der Anzahl von Vorverstärkermitteln (32, 33) ausgegebenen Tonsignalen unter der Steuerung durch die Steuermittel (10) beim Einschalten der Spannungsversorgung und Ausgeben der Tonsignale auf die entsprechenden Lautsprecher (23, 24) über die Auswahlmittel (27), falls die Lautstärken durch die Anzahl der elektronischen Lautstärkeeinstellmittel (30, 31) richtig eingestellt sind, aufweist. 60

13. Schaltung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung ferner Verzögerungsmittel (17) zum Kompensieren der Zeit-

differenz, die entsteht, bis das von den Testsignalerzeugungsmitteln (22) ausgegebene Testsignal über die Wiedergabemittel und den Hörraum als Nachweissignal in den Nachweismitteln erzeugt wird.

14. Schaltung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachweismittel aus einem linken und rechten Mikrophon (21, 20) bestehen, die in dem Audiogerät vorgesehen sind.

15. Schaltung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wiedergabeschaltung getrennte Verarbeitungsroutinen zum Zuführen der über das linke bzw. rechte Mikrophon (21, 20) festgestellten Differenzwerte zu den Steuermitteln (10) aufweist.

16. Verfahren zur Steuerung eines Wiedergabeschallpegels unter Verwendung der Schaltung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, welches die Verfahrensschritte des

Erzeugens eines Testsignals in einem Leitungsstummschaltungszustand und Wiedergebens des Testsignals,

Ausbreitens der wiedergegebenen Testsignale in den Hörraum, getrennten Feststellens derselben über den linken und rechten Kanal und Vergleichens derselben mit dem ursprünglich erzeugten Testsignal (22) zur Feststellung der einzelnen Pegeldifferenzen, und

getrennten Einstellens der Wiedergabeschallpegel für den linken und rechten Kanal anhand der linken und rechten Pegeldifferenzen, die im Pegeldifferenzfeststellungsschritt festgestellt wurden, zur automatischen Einstellung eines Wiedergabeschallpegels in Anpassung an den Hörraum.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß während des Leitungsstummschaltungszustandes des Testsignalerzeugungsschrittes das empfangene Tonsignal mit Einschalten der Spannung stummgeschaltet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegeldifferenzfeststellungsschritt die Zeitdifferenz kompensiert, die bei den beiden zu vergleichenden Signalen sonst auftreten würde, indem das ursprünglich erzeugte Testsignal verzögert wird, bis das wiedergegebene Testsignal nachgewiesen wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

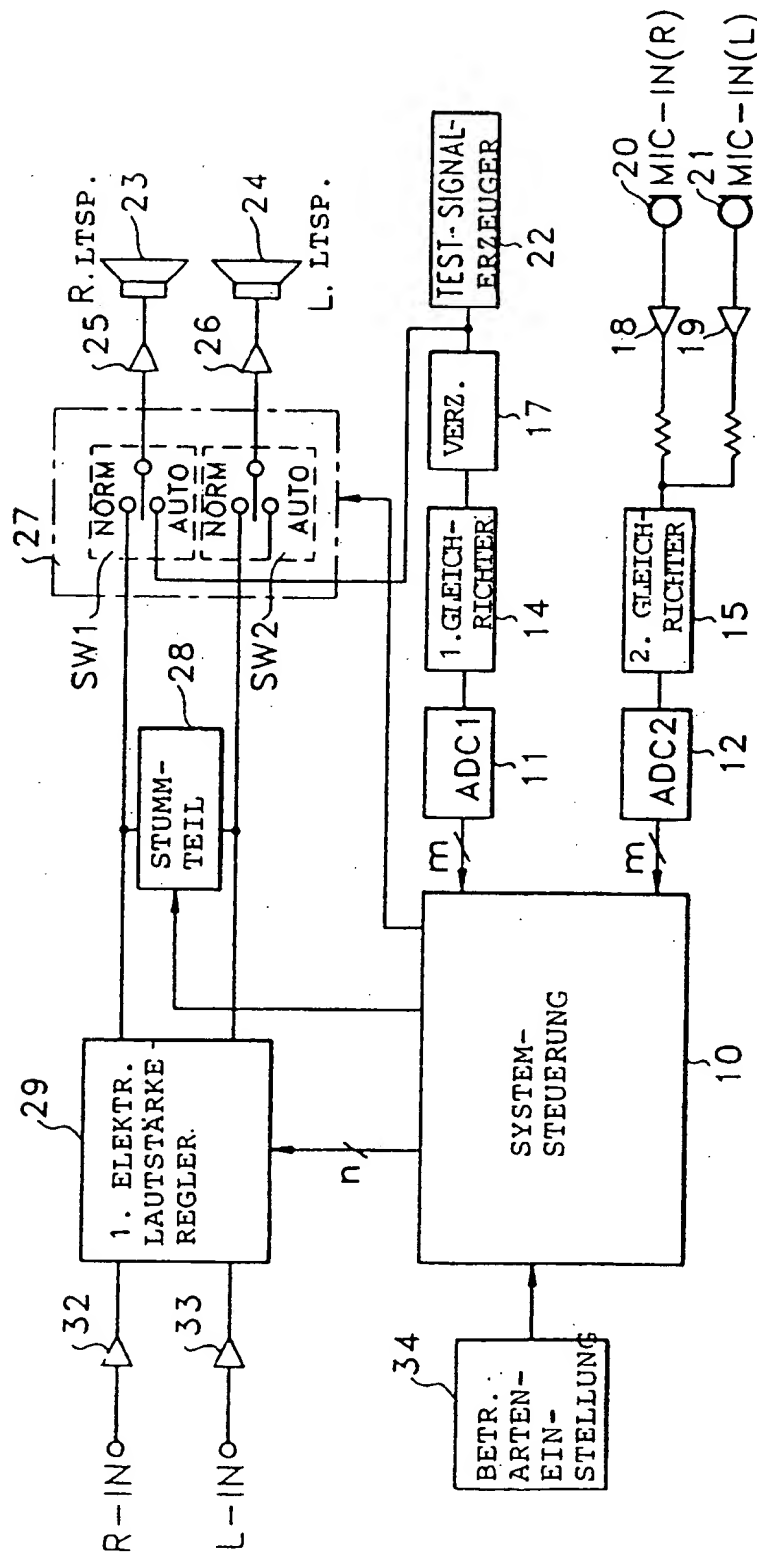


FIG. 2

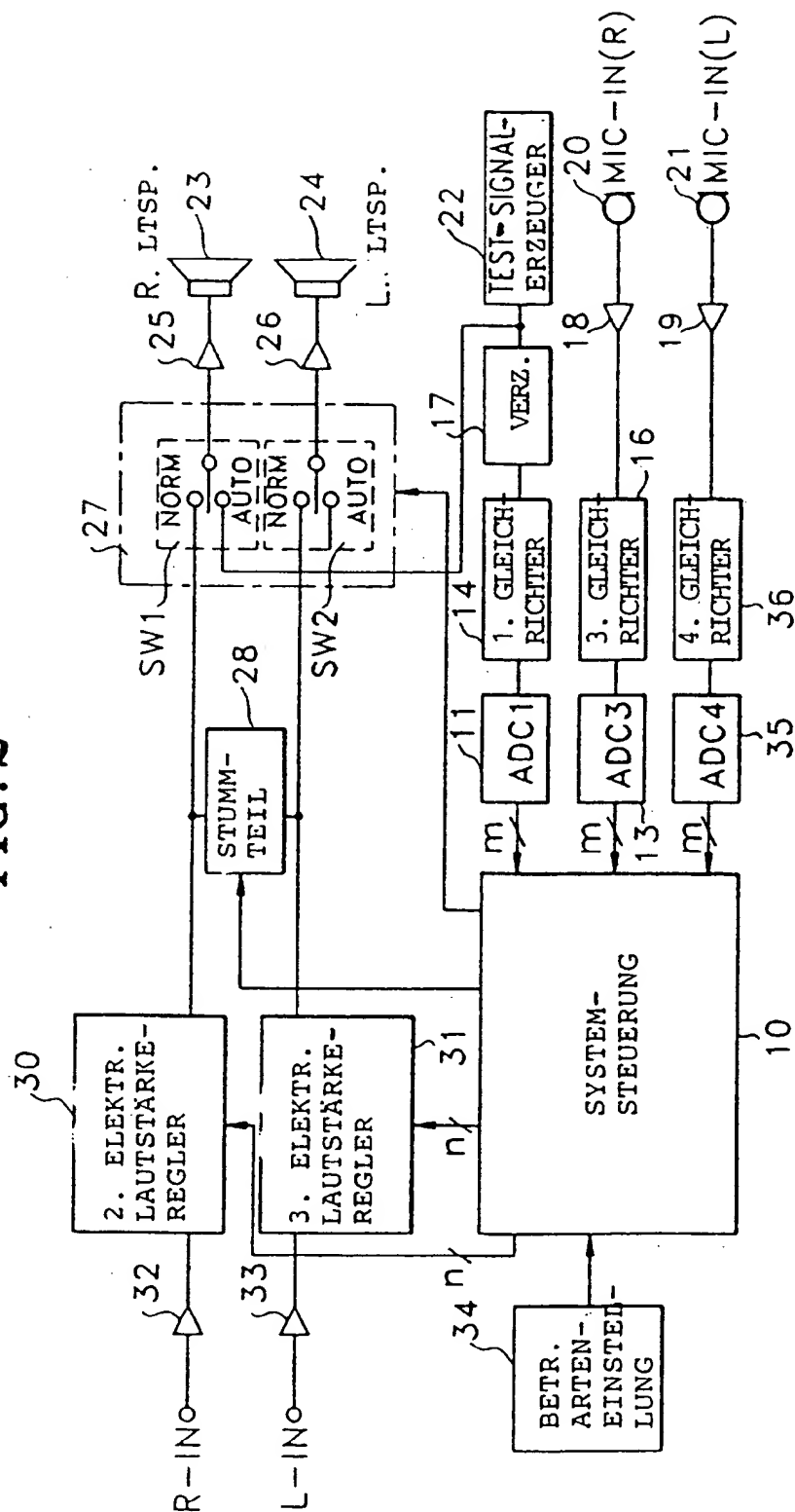


FIG. 3

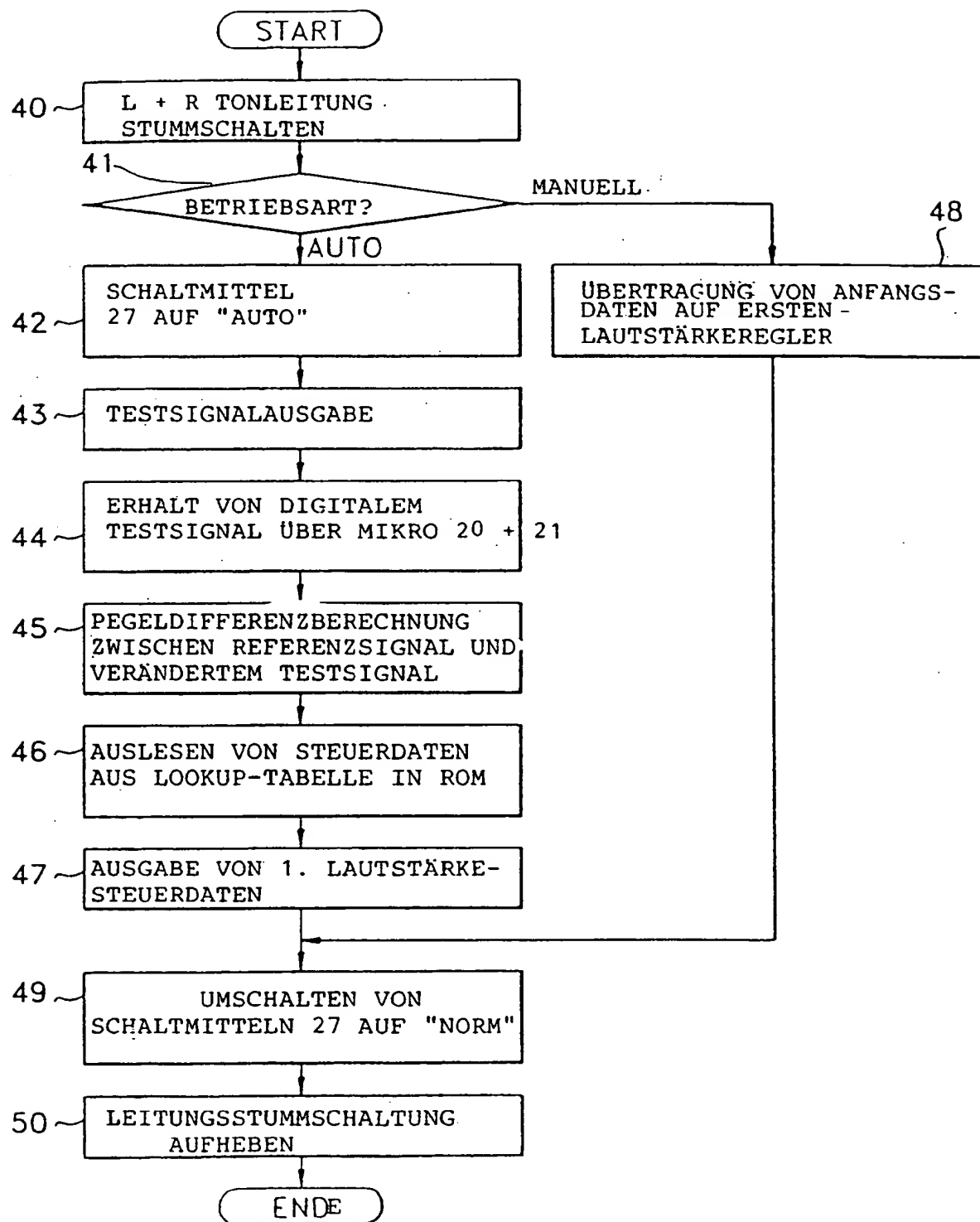


FIG. 4

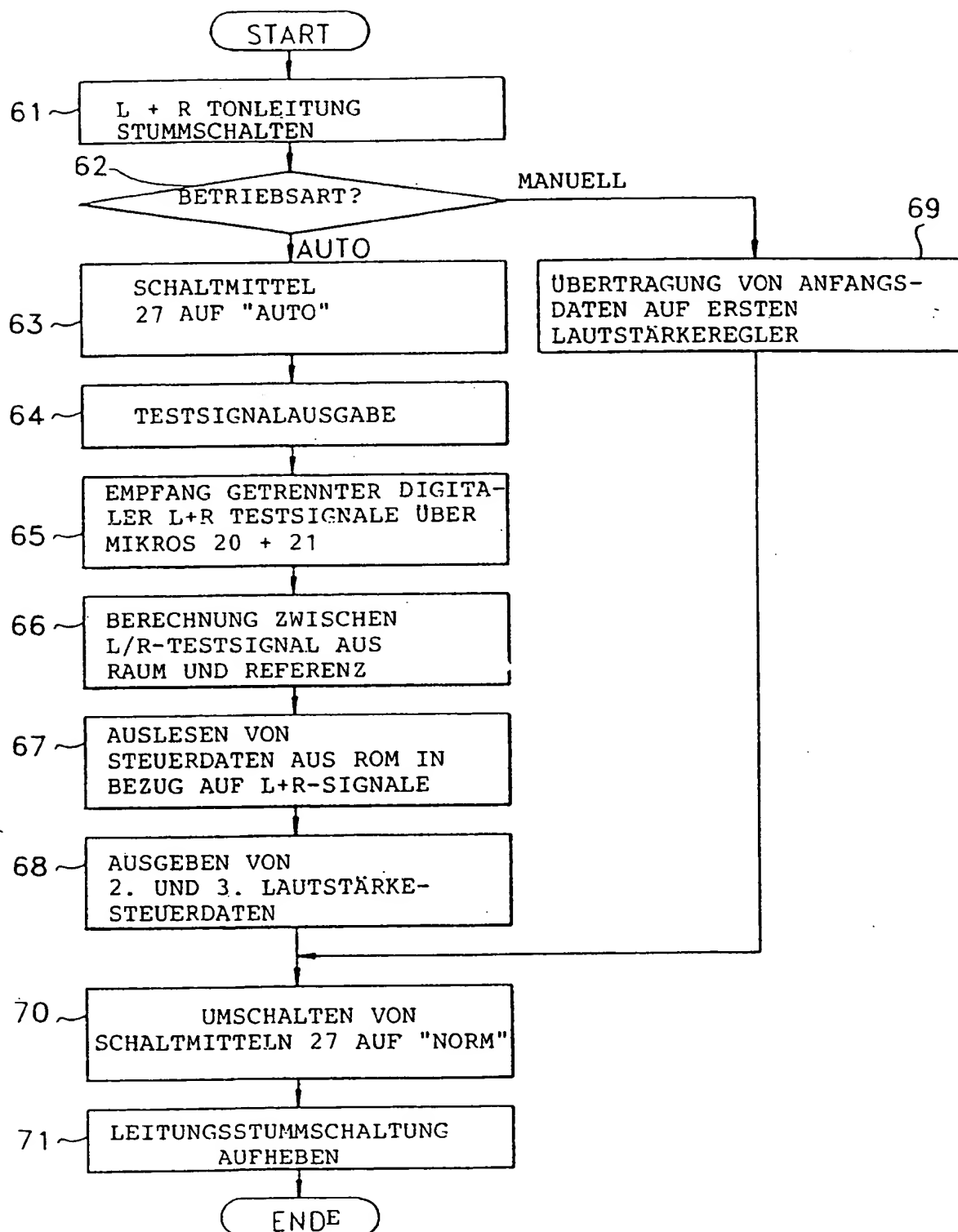


FIG. 5B

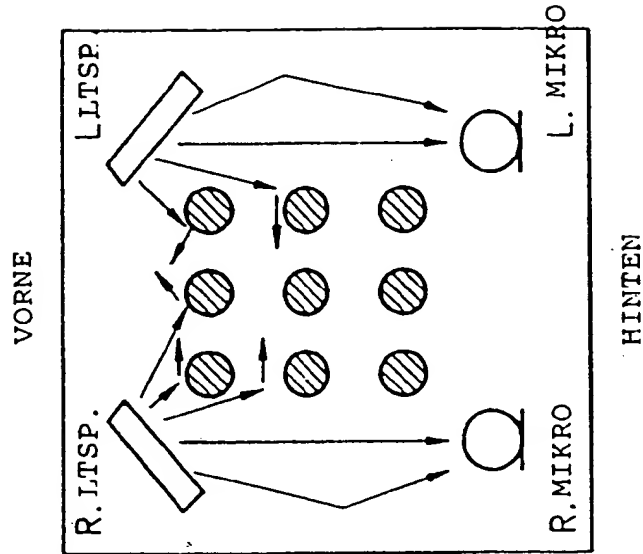
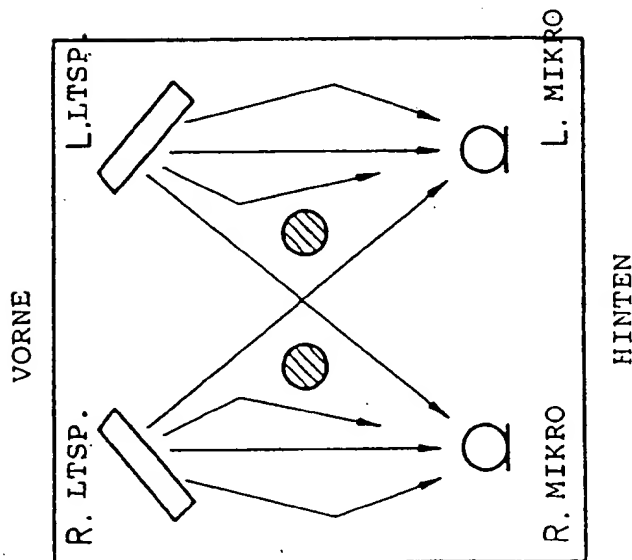


FIG. 5A



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.